

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-133678

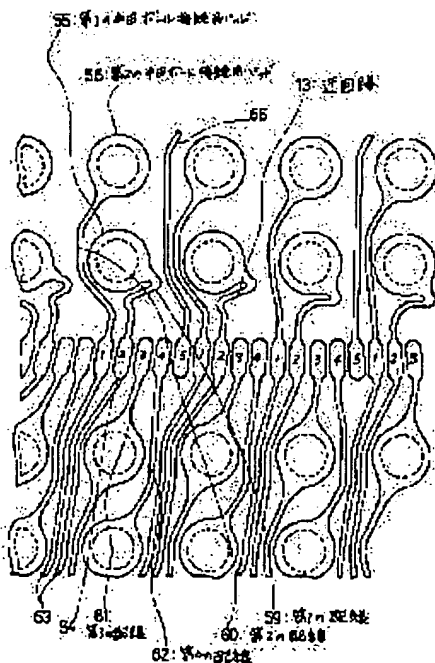
(43)Date of publication of application : 12.05.2000

(51)Int.Cl. H01L 21/60
H01L 23/12

(21)Application number : 10-307362 (71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 28.10.1998 (72)Inventor : KUNII HIDEO
MITA KIYOSHI
UMEMOTO MITSUO

(54) SEMICONDUCTOR DEVICE AND MANUFACTURE THEREOF



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate cracking in the necks of bonding pads by providing a bypass to wiring to prolong the wiring.

SOLUTION: In the semiconductor device, when stitch bonding is carried out with bonding pads 54 of flexible sheets, the bonding pads 54 are formed in a direction substantially coincident with an ultrasonic vibration direction of a bonder, and a bypass 13 is provided for a first wiring line 59 extended from the pad 54 toward a first solder ball connecting pad 55.

BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.12.2000

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3357848

[Date of registration] 04.10.2002

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-133678

(P2000-133678A)

(43) 公開日 平成12年5月12日 (2000.5.12)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
H 0 1 L 21/60 23/12	3 1 1	H 0 1 L 21/60 23/12	3 1 1 R 5 F 0 4 4 L

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-307362

(22) 出願日 平成10年10月28日 (1998. 10. 28)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 国井 秀雄

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(72) 発明者 三田 清志

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(74) 代理人 100111383

弁理士 芝野 正雅

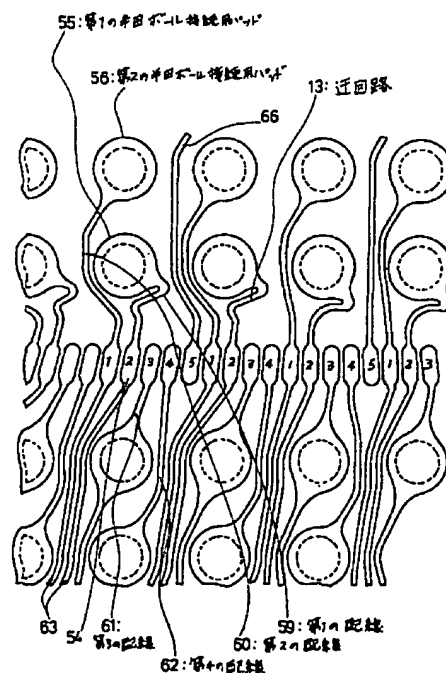
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 フレキシブルシートに形成されるボンディング用パッド群の内、ボンディング用パッドと一体で成る第1の配線にクラックが発生し、歩留まりを低下させていた。

【解決手段】 フレキシブルシート50のボンディング用パッド54でステッチボンダする際、ボンダーの超音波振動の向きと実質一致する方向にボンディング用パッド54が形成され、このパッド54から第1の半田ボール接続用パッド55に向かって形成される第1の配線59に、迂回路13を設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 フレキシブルシート上に搭載された半導体チップと、前記半導体チップ周囲を囲んで前記フレキシブルシートに貼着され、前記半導体チップの搭載エリアに向かって形成されたボンディング用パッド群と、前記ボンディング用パッド群の内側に形成された第1の半田ボール接続用パッド群と、前記第1の半田ボール接続用パッド群の内側に形成された第2の半田ボール接続用パッド群と、前記ボンディング用パッドから、前記第1の半田ボール接続用パッドまで延在された第1の配線と、前記ボンディング用パッドから、前記第2の半田ボール接続用パッドまで延在された第2の配線と、前記半導体チップ上のボンディングパッドから前記ボンディング用パッドまで延在され、前記ボンディング用パッドでステッチボンドされる金属細線とを有する半導体装置に於いて、前記第1の配線に迂回路を設けた事を特徴とした半導体装置。

【請求項2】 前記第1の配線の起点と成る第1のボンディング用パッドの隣には、前記第1の配線と逆方向に延在された第3の配線を起点とする第2のボンディング用パッドが設けられ、この第2のボンディング用パッドにより形成された空きスペースを使って前記迂回路が設けられる請求項1記載の半導体装置。

【請求項3】 前記迂回路が設けられた前記ボンディング用パッドは、前記半導体チップの搭載エリアに向かって細長に形成され、実質細長の方向に振動が加えられて前記ステッチボンドされる請求項1または請求項2記載の半導体装置。

【請求項4】 上面に搭載される半導体チップの搭載エリアと、前記半導体チップ搭載エリアを囲み、前記半導体チップの搭載エリアに向かって細長に形成されたボンディング用パッド群と、前記ボンディング用パッド群の内側に形成された第1の半田ボール接続用パッド群と、前記第1の半田ボール接続用パッド群の内側に形成された第2の半田ボール接続用パッド群と、前記ボンディング用パッドから、前記第1の半田ボール接続用パッドまで延在された第1の配線と、前記ボンディング用パッドから、前記第2の半田ボール接続用パッドまで延在された第2の配線とを有したフレキシブルシートを用意し、前記搭載エリアに前記半導体チップを搭載し、前記半導体チップ上のボンディングパッドから前記ボンディング用パッドまで延在され、前記ボンディング用パッドの細長の方向と実質的直行する方向に振動を加えて前記ステッチボンドを行い、金属細線を接続する事を特徴とした半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体装置に関し、特にBGA (Ball Grid Array) を

採用したCSP (Chip Size/Scale Package) に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、ICパッケージは携帯機器や小型・高密度実装機器への採用が進み、従来のICパッケージとその実装概念が大きく変わろうとしている。詳細は、例えば電子材料 (1998年9月号22頁〜) の特集「CSP技術とそれを支える実装材料・装置」で述べられている。

【0003】 図2は、フレキシブルシート50をインターポーザー基板として採用するもので、このフレキシブルシート50の上には、接着剤を介して銅箔パターン51が貼り合わされている。この銅箔パターン51には、ICチップ52が固着され、このICチップの周囲にボンディング用パッドが形成されている。またこのボンディング用パッドと一体で形成される配線を介して半田ボール接続用パッドが形成され、この半田ボール接続用パッドに半田ボール53が形成されている。

【0004】 図3は、この具体的例を示すもので、フレキシブルシート50が外側の実線で示す部分であり、点線がICチップ52である。このICチップ57の周囲に細長で形成されたものがボンディング用パッド群54…である。このボンディング用パッド群54…の内側には、第1の半田ボール接続用パッド群55…が形成され、更にこの内側に第2の半田ボール接続用パッド群56…が形成されている。

【0005】 またボンディング用パッド群54…の外側には、第3の半田ボール接続用パッド群57…が形成され、更に外側に第4の半田ボール接続用パッド群58…が形成されている。そしてボンディング用パッド54から第1の半田ボール接続用パッド55には、第1の配線59が、ボンディング用パッド54から第2の半田ボール接続用パッド56には、第2の配線60が接続され、ボンディング用パッド54から第3の半田ボール接続用パッド57には第3の配線61が、ボンディング用パッド54から第4の半田ボール接続用パッド群58には、第4の配線62が形成されている。またボンディング用パッド54からフレキシブルシート50の周囲にまで延在される第5の配線63が設けられている。

【0006】 この半田ボール接続用パッド群の裏側は、フレキシブルシートが開口された開口部11が設けられており、この開口部を介して半田ボール53が形成されている。

【0007】 また半田ボール接続用パッド64は、ICチップ52の固着用ランド65と接続され、配線66を介してボンディング用パッドと接続されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 図3のX軸方向のボンディング用パッド群と半田ボール接続用パッド群を拡大し、図4に示す。図3に於いて、ランド65と電気的に

コンタクトされた配線66を、図4の左から2番目と3番目の半田ボール接続用パッドの間に通過させ、拡大図として示している。

【0009】図4に於いて、金属細線は、ボンディング用パッド54側でステッチボンドされるが、図4のXで示す部分にクラックが発生する問題があった。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、前述の課題に鑑みてなされ、第1に、第1の配線に迂回路を設けて解決するものである。

【0011】また第1の配線の起点と成る第1のボンディング用パッドの隣には、前記第1の配線と逆方向に延在された第3の配線を起点とする第2のボンディング用パッドが設けられ、この第2のボンディング用パッドにより形成された空きスペースを使って前記迂回路を設けることで解決するものである。

【0012】また迂回路が設けられたボンディング用パッドは、半導体チップの搭載エリアに向かって細長に形成され、実質細長の方向に振動が加えられてステッチボンドすることで解決するものである。

【0013】更には、ボンディング用パッドの細長の方向と実質的直行する方向に振動を加えて前記ステッチボンドを行い、金属細線を接続する事で解決するものである。

【0014】詳しい説明は、実施の形態にて説明するが、第1の配線を屈曲させてその長さを長く形成し、超音波の振動によるクラックを抑制させている。しかもボンディング用パッドから延在する配線の向きを、上、上、下、下等にする事で、第1の配線の隣にスペースを設けることができ、ここを有効利用して配線長を長く

【0015】また超音波の振動方向と向きが同じ配線に発生するため、振動の向きと配線の向きが実質直行するように、ボンディングすることでクラックを無くすことができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を図1～図3を参照して詳細に説明する。尚、従来の構造と一致する部分は、同一符号で示した。

【0017】図3は、フレキシブルシート50の左コーナーおよびその近傍を図示したもので、ピン数は、ここでは256ピン用である。

【0018】まず本構造は、図2や図3からも明らかのように、フレキシブルシート50の上にICチップ52を実装し、金属細線10を介して、ICチップ52とフレキシブルシート50上のパターンを電氣的に接続し、モールドしたものである。

【0019】まずフレキシブルシート50について説明する。このシート50は、ポリイミド樹脂で成り、表面にはエポキシ系やアクリル系の接着剤を介して金属パ

ターンが貼り合わされている。

【0020】まず本構造は、図2や図3からも明らかのように、フレキシブルシート50の上にICチップ52を実装し、金属細線10を介して、ICチップ52とフレキシブルシート50上のパターンを電氣的に接続し、モールドしたものである。

【0021】まずフレキシブルシート50について説明する。このシート50は、ポリイミド樹脂で成り、表面にはエポキシ系やアクリル系の接着剤を介して金属パ

10 ターンが貼り合わされている。

【0022】具体的に説明すると、75μmのポリイミド系シートには、点線で示した円形の開口部11が開口されている。

【0023】このシート50はエポキシ系接着材が約12μmの厚さで塗布され、表面にラミネートシートが貼り合わされている状態で供給される。この状態で点線で示す開口部が開けられ、この上に銅箔が貼り合わされる。銅箔の厚さは12μmである。つまり表面は全体に銅箔があり、裏面の開口部はCuが露出している。この

20 後、Cuのパターンがエッチングされ、Cuの露出部には、Niメッキ層1μm、更にこの上にAu層0.3μmが積層される。従って表面の導電パターンは、Au/Ni/Cuの三層構造で、フレキシブルシート裏面の開口部に於けるCuの露出面には、Au/Niが積層されている。

【0024】パターンは、上述した材料で3層構造となっており、Cuは抵抗の小さい配線として、Niは半田をぬらすため、そしてAuは、Niの表面酸化防止と、半田付け性を改善している。

【0025】ここで後述する色々なパターン配線は、Cuのみ、またはCu/Niの積層層で構成されても良いし、半田ボール接続用パッドのみCu/Ni/Auの積層構造としても良い。

【0026】図3では、フレキシブルシート50を外側の実線で示し、点線がICチップ52である。このICチップ52の周囲に細長で形成されたものがボンディング用パッド群54…である。このボンディング用パッド群54…は、チップの4辺に沿って矩形状に形成され、各辺は少なくとも64個形成されている。このボンディング用パッド群54…の内側には、第1の半田ボール接続用パッド群55…が形成され、更にこの内側に第2の半田ボール接続用パッド群56…が形成されている。またボンディング用パッド群54…の外側には、第3の半田ボール接続用パッド群57…が形成され、更に外側に第4の半田ボール接続用パッド群58…が形成されている。つまりボンディング用パッド群54…は、少なくとも256個有るので、第1～第4の半田ボール接続用パッド群55…、56…、57…、58…も合計で少なくとも256個形成される。また半田ボール接続用パッド群は、フレキシブルシート50の裏面に見える開口部1

40

1から顔を出しており、ここに半田ボール53が形成される。

【0027】そしてボンディング用パッド54から第1の半田ボール接続用パッド55には、第1の配線59が、ボンディング用パッド54から第2の半田ボール接続用パッド56には、第2の配線60が接続され、ボンディング用パッド54から第3の半田ボール接続用パッド57には第3の配線61が、ボンディング用パッド54から第4の半田ボール接続用パッド群58には、第4の配線62が形成されている。またボンディング用パッド54からフレキシブルシート50の周囲にまで延在される第5の配線63が設けられている。

【0028】また半田ボール接続用パッド64は、ICチップ52の固着用ランド65と接続され、第1の接続配線66を介してボンディング用パッドと接続されている。

【0029】ここで半田ボール接続用パッドの外径は0.5mmで、フレキシブルシートの開口部は0.35μmである。またピッチは、0.8mmであり、半田ボール接続用パッドと隣の半田ボール接続用パッドの間のスペースは、0.7mmである。また配線の幅は、42μm、ボンディング用パッドのサイズは、縦200μm、横125μmである。

【0030】一方、ICチップ52は、フレキシブルシート50のランド65に、半田、銀ペーストまたは絶縁接着剤等を介して固着され、ICチップ52のボンディング用パッドとフレキシブルシート50のボンディング用パッドとが図2のように金属細線10にて接続されている。ICチップ52側のボンディング用パッドでは、ボールボンディングされ、フレキシブルシート側では、ステッチボンディングされている。

【0031】本発明は、第1の配線に迂回路13を設けた事に特徴を有するものである。まず図5を参照して実験結果を示す。これは図4の従来パターンに於いて、パターン切断の状況を実験・解析した結果である。グラフの縦軸は、ICチップ内でのパターン切断数を示し、横軸はパワーを示している。このパワーは、ボンダーの最大出力が1W時であり、これを255段階に分け、30、40、50、75、100、120、150、200毎に調べたものである。つまり250は、1W時であり、30は $(30/250) \times 1W$ 時である。またボンディング荷重は、90gfで統一し、超音波出力時間は、15ミリ秒で、振動の向きは、図3の上下方向(Y軸方向)に印加されている。

【0032】またY Crackは、図3の紙面に対して上下方向に向いている配線、つまりY軸と平行に設けられた配線(例えば符号59、60の引き出し線が指している配線)のクラック数を示し、X Crackは、符号57の引き出し線が配置されたx軸と平行に配置された配線のクラック数を示している。

【0033】解析の結果、図5からも判るとおり、図3のY軸方向と平行な配線にクラックが発生し、しかも図4のように第1の配線59に発生するが、第2の配線60には発生していないことが判った。更には、第1の配線59の中でも、ラインLにはクラックが発生しにくく、長さの短い第1の配線に発生することが判った。ここで短い第1の配線とは、矢印dで示した距離が、約1.2μmまたはそれよりも短いものである。ただしパワーの条件によっては、その長さが長くなることは言うまでもない。

【0034】図4に於いて、第1の配線59の向きは、超音波振動(65KHz)の向きと実質一致し、その長さが短いものにクラックが発生している。本発明者は、ボンディング用パッド54から発生する超音波の振動が第1の配線59を介して第1の半田ボール接続用パッド55へ伝わる際、

- ・太い部分から細くなる部分へ振動が通過するので、ネック部に振動が集中する

- ・配線がつっぱった状態で上下振動を受けるので、強度の無いネック部に断線が生じる

等の原因が考えられ、直接は配線が短いために符号Xで示すネック部に集中するのではないかと考え、符号13に示すように第1の配線59に迂回路を設け、距離を約1.2~1.5倍程度長くしてみた。その結果、クラックはゼロとなった。

【0035】迂回路があるため、配線の上下振動が緩和されているのではないかと考えられる。

【0036】また図1のボンディング用パッド群に番号が示してあるが、配線は、5番を除いて実質規則正しく配列されている。つまり1は第2の配線62が上方に設けられ、2は第1の配線59が上方に設けられ、3は第3の配線61が下方に設けられ、更に4では第4の配線62が下方に設けられている。特に、2のボンディング用パッドの隣には、3と4のボンディング用パッドが下方に設けられているので、この上は、デッドスペースとなっている。従ってこのデッドスペースを迂回路として有効に活用することで第1の配線59を長く形成できる特徴も有する。

【0037】一方、製造方法を考えてみる。つまり図3に於いて、Y軸方向と実質平行な向き(またはICチップに向かって上下)に第1の配線群が向いており、この方向とステッチボンドの振動の向きが一致するとクラックが発生するのであるから、ステッチボンドの振動の向きを変えればよい。

【0038】つまりICチップ52の左側辺、右側辺と平行なボンディング用パッドは、ステッチボンドの超音波振動の向きをX軸方向に設定し、ICチップ52の上辺、下辺と平行なボンディング用パッドは、ステッチボンドの超音波振動の向きをY軸方向に設定すればよい。

しかしボンディング装置は、全てのボンディング用パッ

ドに於いて、XまたはY軸にその振動の向きを統一してステッチボンドした方が効率上がり、そのスピードも上昇する。

【0039】従って効率を重視するので有れば、どちらか一方の軸に振動の向きを統一し、そのかわり前述した迂回路を設けることで、このクラックを無くすることができる。

【0040】では、簡単にプロセスを説明する。図3で示すフレキシブルシート50を用意し、ランド52にICチップ52を固着する。これは半田や銀ペーストを介して固着される。

【0041】この固着されたフレキシブルシート50をボンディング装置に搭載し、ICチップ52側のボンディング用パッドでは、ボールボンディング、フレキシブルシート50側のボンディング用パッドではステッチボンドを行い、金属細線で電気的に接続する。そしてこのフレキシブルシート50を金型に搭載し、樹脂封止し、その後半田ボールを開口部に設け、開口部11に露出した金属パターンと半田ボールを溶融させる。

【0042】
【発明の効果】以上に説明した通り、本発明によれば、第1の配線に迂回路を設け、第1の配線の長さを長くすることにより、ボンディング用パッド側のネックに発生するクラックを無くすることができる。

*【0043】また第1の配線の起点と成る第1のボンディング用パッドの隣には、前記第1の配線と逆方向に延在された第3の配線を起点とする第2のボンディング用パッドが少なくとも一つ設けられ、この第2のボンディング用パッドが設けられることで発生する空きスペースを使って前記迂回路を設ければ、別途空きスペースを設けるパターン上の工夫をすることなく実現できる。

【0044】またチップの4側辺の周囲に、図1のような迂回路が設けられれば、ボンディング用パッドは、半導体チップの搭載エリアに向かって細長に形成され、実質細長の方向に振動が加えられてステッチボンドしてもクラックの発生がない構造を実現することができる。

【0045】従って、金属細線による配線のクラックを防止でき、歩留まりの向上を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態である半導体装置に採用されるフレキシブルシートの平面図である。

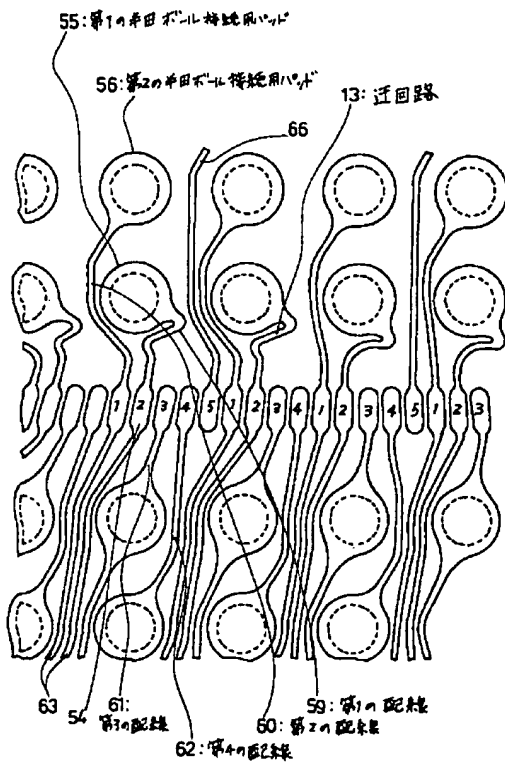
【図2】本発明の半導体装置の概略断面図である。

【図3】半導体装置に採用されるフレキシブルシートとICチップの関係を説明するための図である。

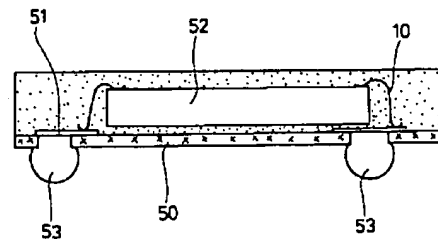
【図4】従来の半導体装置に採用されるフレキシブルシートのパターンを説明する図である。

【図5】クラックの発生原因を調べた実験結果を説明する図である。

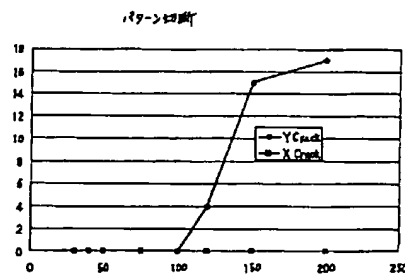
【図1】



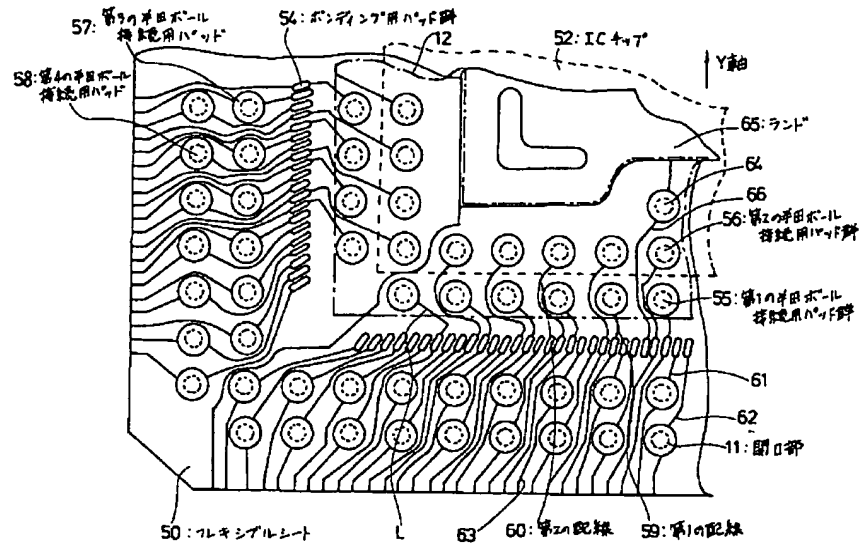
【図2】



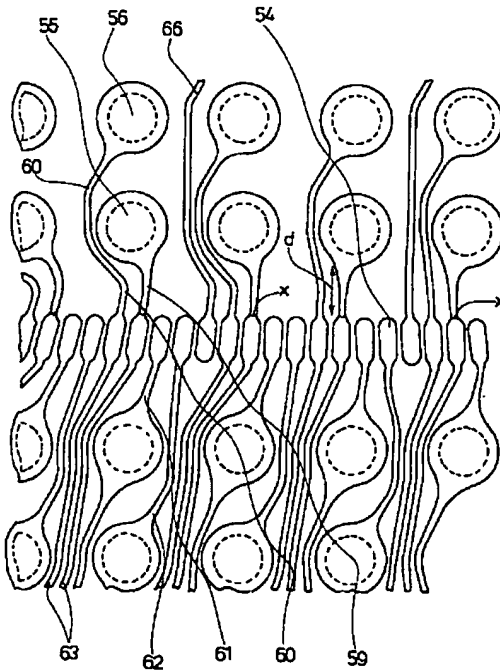
【図5】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 梅本 光雄
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

Fターム(参考) 5F044 AA05 JJ03

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.